

SIMULASI SISTEM PRODUKSI DI INDUSTRI CAT (STUDI KASUS: UNIT PRODUKSI PT. ABC)**(1)Yohanes Setiawan, (2)Waluyo Prasetyo****(1) (2) Prodi Teknik Industri – Fakultas Teknik - Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo**Email Koresponden : yohanes_setwiawan16@yahoo.co.id**Abstract**

Productivity in the production process is very influential and become a benchmark for success in every industry. Healthy productivity can increase customer satisfaction because the waiting time for production is not too long from the expected target. The need for improvement in the system is one way to increase production at PT ABC. From the observations results showed the activity percentage of production administration operator were very high. It was at 98.727%. Production per day was less than the company target, the expected target was 40 batches per day, but in fact, it only produced 35 batches average per day. There were three proposed scenarios to fix the performance at Production Unit PT ABC. The Third Scenario was the choice that had highest result for daily production, while Scenario Second was the choice with the highest results if using weekly and annual running times references.

Kata kunci: *Production, Production Administration Operator, Simulation, Scenario*

Abstrak

Produktifitas dalam proses produksi sangat berpengaruh dan menjadi tolak ukur dalam kesuksesan dalam setiap industri. Produktifitas yang sehat dapat meningkatkan kepuasan pelanggan karena waktu menunggu produksi tidak terlalu lama dari target yang diharapkan. Perlunya improvement dalam sistem adalah salah satu cara untuk meningkatkan produksi di PT ABC. Dari hasil pengamatan didapat bahwa prosentase aktivitas operator administrasi produksi sangat tinggi yaitu 98,727%. Hasil produksi per hari kurang dari target yang ditetapkan perusahaan, target yang diharapkan adalah sebesar 40 batch per hari, tetapi nyatanya per hari rata-rata hanya menghasilkan 35 batch. Ada tiga skenario yang diusulkan untuk memperbaiki kinerja di Unit Produksi PT ABC. Skenario Tiga merupakan pilihan dengan hasil tertinggi untuk running harian, sedangkan Skenario Dua merupakan pilihan dengan hasil paling tinggi jika menggunakan acuan waktu running mingguan dan tahunan.

Keywords: *Produksi, Operator Administrasi Produksi, Simulasi, Skenario*

PENDAHULUAN

Cat atau *coating* adalah produk yang digunakan untuk melindungi dan memperindah suatu objek atau permukaan dengan cara melapisinya menggunakan suatu lapisan berpigment maupun tidak berwarna. Industri cat di Indonesia semakin banyak dikembangkan oleh investor dalam maupun luar negeri. Biasanya, setiap industri cat hanya memiliki satu hingga dua pabrik pembuatan cat yang mengolah bahan mentah sampai *semi finished good*. Bahan *semi finished good* akan dikirim ke cabang-cabang perusahaan untuk diolah sampai menjadi produk yang siap dijual ke *customer*. Di cabang-cabang perusahaan inilah proses produksi pengolahan barang jadi (*finished good*) dimodifikasi sesuai permintaan *customer*. Semakin banyak *customer*, maka semakin banyak pula permintaan cat, baik dari segi kuantitas maupun variasi cat yang dibutuhkan. Persoalan-persoalan muncul seiring dengan semakin bertambahnya permintaan *customer*. Salah satunya adalah tidak terpenuhinya target produksi yang telah ditentukan. Produksi adalah fungsi pokok dalam setiap organisasi industri yang mencakup aktivitas-aktivitas guna penciptaan nilai tambah produk yang merupakan *output* dari setiap organisasi tersebut. Dalam proses produksi, terdapat elemen-elemen yang membentuk kesatuan yang saling berinteraksi membentuk sistem, dan

disebut sistem produksi. Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting menunjang kontinuitas operasional sistem (Gaspersz, 2000).

Unit Produksi PT ABC sebagai *center* produksi perusahaan memiliki tujuan untuk menghasilkan produk sesuai dengan permintaan konsumen. Berikut tabel hasil produksi dalam kurun waktu satu bulan yang diambil pada bulan Agustus 2018.

Tabel 1: Data Hasil Produksi

Tanggal	Jumlah hasil produksi per batch	Tanggal	Jumlah hasil produksi per batch
1	34	16	33
2	36	17	32
3	37	18	-
4	-	19	-
5	-	20	33
6	33	21	36
7	30	22	35
8	40	23	34
9	37	24	38
10	39	25	-
11	-	26	-
12	-	27	30
13	32	28	40
14	33	29	37
15	39	30	32

Dari data pada Tabel 1 diperoleh bahwa rata-rata produksi per hari adalah 35 *batch*, sedangkan target perusahaan adalah 40 *batch* per hari. Untuk memenuhi kekurangan produksi tersebut, dilakukan pemodelan pada sistem produksi di Unit Produksi PT ABC sehingga dihasilkan alternatif-alternatif untuk usulan perbaikan pada sistem produksi tersebut.

METODE PENELITIAN

Model dan Simulasi

Model adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu obyek, sistem, atau konsep yang seringkali berupa penyederhanaan atau idealisasi (Wikipedia, 2018). Menurut Thomas (2009), model adalah bagian penting informasi tentang sistem yang dikumpulkan untuk maksud mempelajarinya dan merupakan representasi dari suatu obyek, benda atau ide-ide dalam bentuk yang lain dengan entitasnya. Model sangat berguna untuk menganalisis maupun merancang sistem. Sebagai alat komunikasi yang sangat efisien, model dapat menunjukkan bagaimana suatu operasi bekerja dan mampu merangsang untuk berpikir bagaimana meningkatkan atau memperbaikinya. Langkah utama yang harus dilaksanakan dalam mensimulasikan suatu sistem yaitu memodelkan sistem, membuat program komputer, dan melakukan eksperimen simulasi. (Elder dkk, 2011). Simulasi adalah proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya. Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu (wikipedia, 2018). Salah satu

perangkat lunak aplikasi simulasi ini yaitu SIMUL8. Perangkat lunak ini digunakan alat untuk perencanaan, desain, optimasi dan *reengineering* sistem produksi, manufaktur, logistik atau sistem penyediaan jasa. Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk menciptakan model komputer yang memperhitungkan kendala nyata, kapasitas, tingkat kegagalan, pola pergeseran, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi total kinerja dan efisiensi produksi. Melalui perangkat lunak ini juga dimungkinkan untuk menguji skenario dalam lingkungan proses virtual.

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi waktu administrasi produksi, waktu pengambilan bahan baku, waktu proses penuangan, waktu proses *mixing*, waktu *Quality Control* (QC), dan waktu administrasi QC. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan datanya adalah:

1. Observasi

Yaitu pengumpulan data dengan pengamatan langsung. Dari hasil observasi didapatkan data waktu proses selama produksi, alur produksi administrasi produksi sampai administrasi pengujian, dan kegiatan yang dilakukan oleh setiap bagian.

2. Interview

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab terhadap pihak-pihak yang berwenang di unit produksi. Dari hasil *interview* didapatkan data jumlah proses produksi dan target produksi perusahaan.

3. Studi Literatur

Yaitu suatu cara pengumpulan data dengan mempelajari ilmu dari literatur-literatur yang menerapkan kepustakaan dan berhubungan langsung dengan permasalahan yang akan diselesaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada PT ABC khususnya unit produksi memiliki enam entitas yang terlibat, yaitu:

1. Administrasi Produksi

Aktivitas yang dilakukan adalah pengecekan bahan baku dan pembuatan Surat Perintah Produksi (SPPr). SPPr ini akan ditujukan kepada *Operator* QC untuk pengambilan standar cat yang akan diproduksi. Pada proses administrasi produksi dibutuhkan satu orang *operator*.

2. Pengebonan Bahan Baku

Aktivitas yang dilakukan adalah pengambilan bahan baku dan penunjang lain serta kemasan yang akan digunakan. Pada aktivitas pengebonan bahan baku terdapat dua orang *operator*.

3. Penuangan

Aktivitas yang dilakukan di penuangan yaitu menuangkan bahan baku dan penunjang lain ke dalam wadah yang lebih besar atau biasa disebut tangki pengadukan. Pada proses penuangan terdapat satu grup *operator*, satu grup terdiri dari tiga orang *operator*.

4. Proses *Mixing* dan *Adjustment*

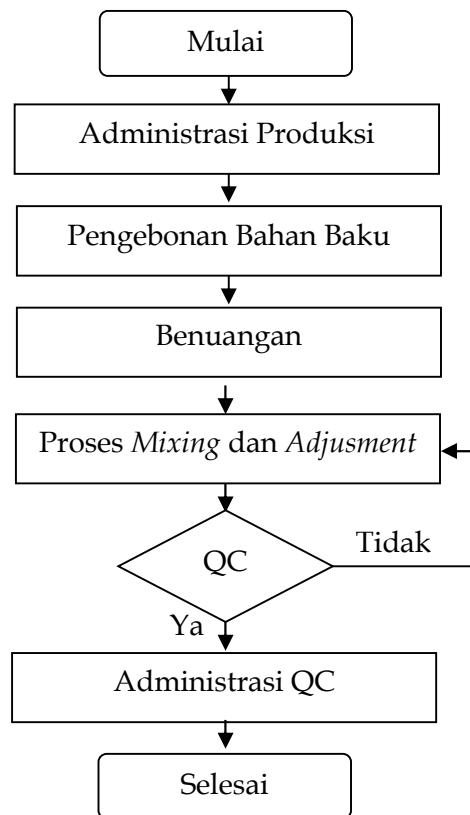
Proses *mixing* dan *adjustment* adalah proses pengadukan cat yang sudah dituang ke tangki dan meng'*adjust*' cat sehingga bisa sesuai dengan standar yang diinginkan. Proses *mixing* dan *adjustment* membutuhkan tiga grup *operator*, grup *operator* pertama adalah untuk produksi produk cat *stain*, grup *operator* kedua untuk produk cat *solid color*, dan grup *operator* ketiga adalah untuk produk *clear* atau warna natural. Satu grup terdiri dari dua orang *operator*.

5. Proses QC

Pada proses pengujian cat terdapat proses QC yang meliputi pengujian viskositas, *solid content*, *color control*, tingkat kilap, berat jenis, dan lainnya sesuai dengan karakteristik cat. Pada proses QC ini ada dua *operator* yang bertugas.

6. Administrasi QC

Aktivitas ini dilakukan oleh satu orang dengan tugas menginput hasil dari QC.
Aliran proses produksi yang dilakukan di Unit Produksi PT ABC disajikan pada Gambar 2.



Gambar : 1 Flowchart Proses Produksi

Sumber: Hasil Pengamatan

Sebelum tahapan simulasi dilakukan, perlu diketahui distribusi dari setiap proses kegiatan. Setiap proses kegiatan produksi diambil sebanyak 30 data, untuk menentukan hasil distribusi digunakan perangkat lunak statfit. Distribusi dari setiap aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel : 2 Hasil Distribusi Data

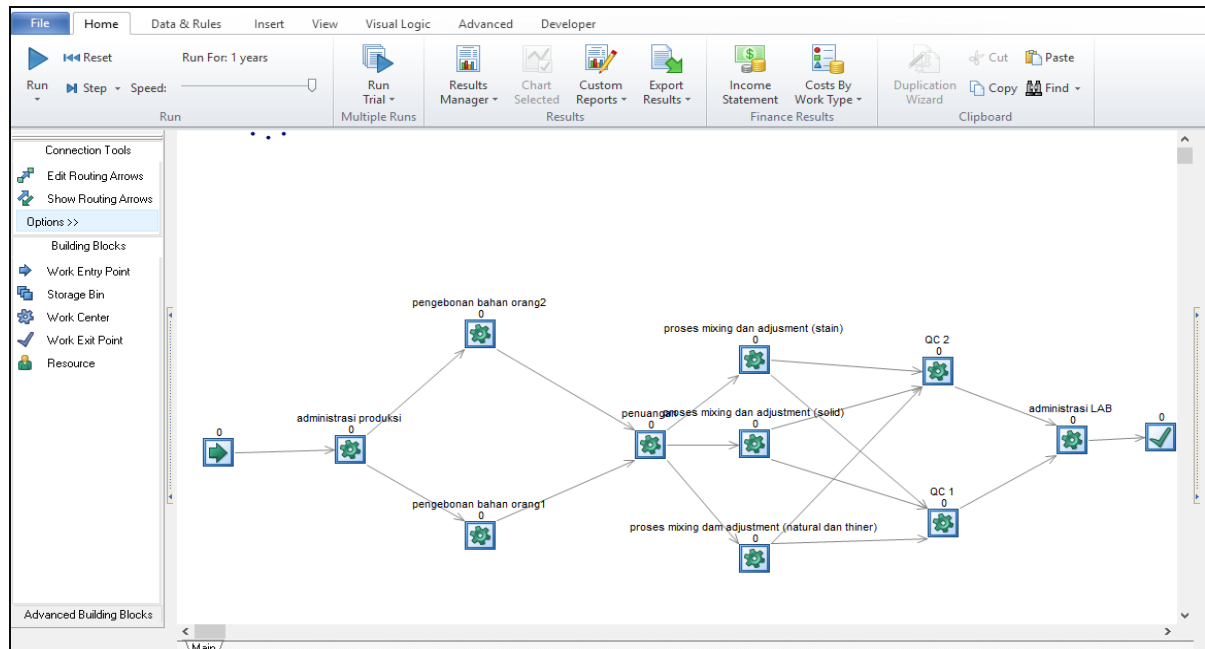
No	Proses	Distribusi
1	Administrasi produksi	Beta(1.15, 0.902, 553, 892)
2	Pengebonan bahan baku (1)	Pearson5 (1.24, 3.25)
3	Pengebonan bahan baku (2)	Weibull (2.27, 859)
4	Penuangan	Weibull (2.13, 155)
5	Proses <i>mixing</i> (solid colour)	Beta (3.01, 4.36, 910, 2.62e+003)
6	Proses <i>mixing</i> (stain colour)	Beta (0.983, 3.34, 810, 3.36e+003)
7	Proses <i>mixing</i> (clear & thinner)	Uniform (783, 2.e+003)
8	QC (1)	Beta (2.91, 2.8, 841, 1.17e+003)
9	QC (2)	Pearson6 (1.66, 243, 283)
10	Administrasi laboratorium	Triangular (59, 65.6, 987)

Sumber: Pengolahan Data

Setelah didapatkan data hasil distribusi yang digunakan, maka dilanjutkan dengan memasukkan distribusi tersebut pada model awal simulasi.

Model Simulasi

Berdasarkan aliran aktual proses produksi, selanjutnya dibuat model awal untuk simulasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar : 2 Model Awal di Unit Produksi PT ABC

Sumber: Pegamatan dan Pengolahan Data

Pada model awal tersebut selanjutnya dilakukan entri distribusi pada masing-masing entitas. Sebelum simulasi dijalankan, dilakukan pengaturan waktu jam kerja dan jumlah hari kerja per minggu. PT ABC mengalokasikan lima hari kerja dalam satu minggu dan delapan jam kerja per hari. Berdasarkan data-data tersebut kemudian dijalankan simulasi dan didapatkan hasil *input* sebesar 40 *batch* dan *output* 35 *batch* per hari. Pada kondisi riil, didapatkan *input* sebesar 39 *batch* dan *output* 35 *batch* dalam sehari, artinya kondisi riil dan model sudah sesuai/valid (model telah mampu merepresentasikan kondisi riil sistem). Hasil *running* simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.

	Waiting %	Working %	Blocked %	Stopped %	Number Completed Jobs	Minimum use	Average use	Maximum use	Current Contents	Change Over %	Off Shift %	Resource Starved %
administrasi produksi	1,273	98,727	0	0	39	0	0,987	1	1	0	0	0
pengebonan bahan orang1	76,078	22,738	1,183	0	20	0	0,239	1	0	0	0	0
pengebonan bahan orang2	41,979	56,815	1,206	0	19	0	0,58	1	0	0	0	0
penuangan	75,063	21,266	3,671	0	39	0	0,25	1	0	0	0	0
proses mixing dan adjustment (solid)	29,993	67,381	2,626	0	12	0	0,7	1	1	0	0	0
proses mixing dan adjusment (stain)	47,403	46,127	6,47	0	15	0	0,526	1	1	0	0	0
oses mixing dam adjustment (natural dan thinner)	43,438	54,276	2,286	0	9	0	0,566	1	1	0	0	0
QC 2	41,956	58,026	0,018	0	20	0	0,581	1	0	0	0	0
QC 1	44,028	55,972	0	0	15	0	0,559	1	1	0	0	0
administrasi LAB	97,984	2,016	0	0	35	0	0,02	1	0	0	0	0

Gambar 3 : Result Manager Model Awal

Sumber: Hasil *Running* Simulasi

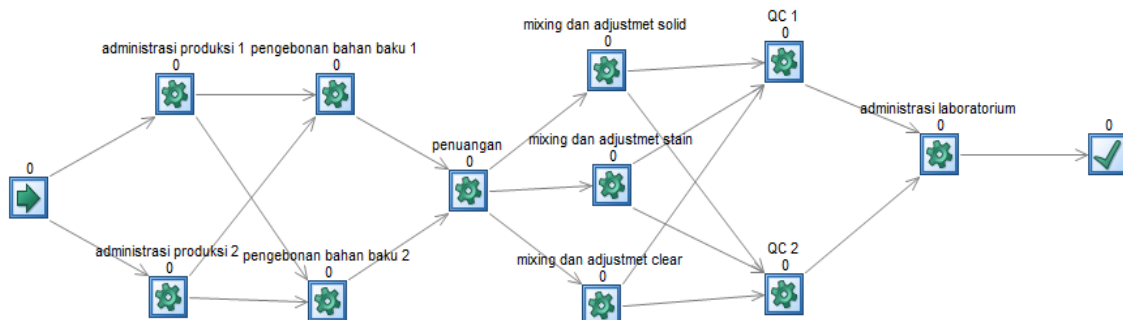
Gambar 4 merupakan *output Result Manager* simulasi model awal, hasil simulasi menunjukkan bahwa administrasi produksi adalah bagian yang sangat sibuk dengan beban aktivitas kerja sebesar 98,727% per hari. Ini menunjukkan bahwa bagian ini membutuhkan perhatian lebih lanjut.

Untuk meningkatkan produktifitas di unit produksi ini, maka dibuat usulan-usulan perbaikan proses produksi yang akan digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Penentuan skenario-skenario yang akan diajukan dilakukan dengan terlebih dahulu melihat data hasil *running* simulasi. Hal ini sangat diperlukan untuk penentuan bagian atau proses yang akan diperbaiki/dimodifikasi.

Usulan Simulasi

a. Skenario 1

Skenario Pertama, *operator* administrasi produksi ditambah satu *operator*. Skenario ini dijalankan selama satu hari (delapan jam) dan menghasilkan *input* sebesar 54 *batch* dan *output* produksi 45 *batch*. Model Skenario Pertama dapat dilihat pada Gambar 5.



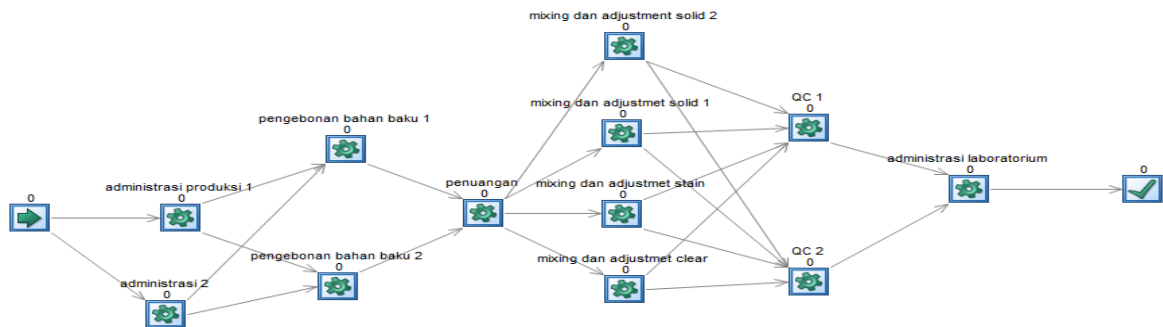
Gambar 4 : Skenario 1

Sumber: Usulan Desain Model

b. Skenario 2

Skenario Dua, penambahan satu *operator* administrasi produksi dan satu *operator* *mixing* cat solid. Pada Skenario Dua ini ditambah *operator* sebanyak dua orang. Hasil dari penambahan

operator tersebut dijalankan selama satu hari (delapan jam) dan dihasilkan *input* sebesar 59 *batch* dan *output* produksi 48 *batch*. Model Skenario Dua dapat dilihat pada Gambar 6.

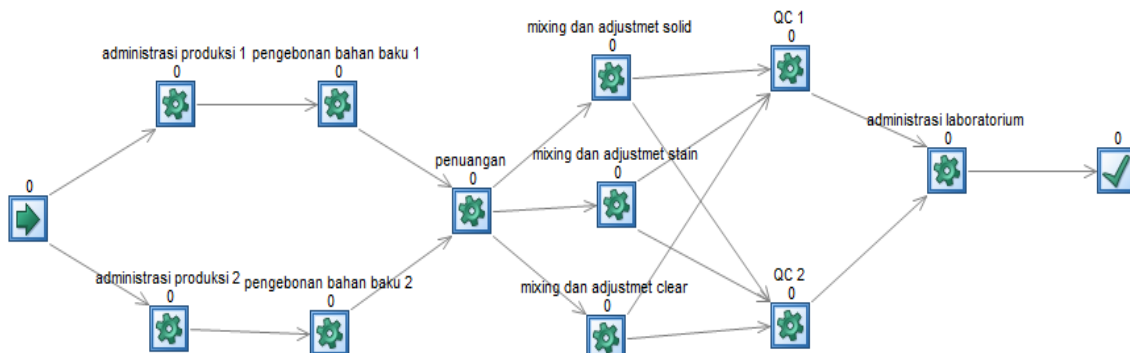


Gambar 5 : Skenario 2

Sumber: Usulan Desain Model

c. Skenario 3

Pada Skenario Tiga, dilakukan penambahan *operator* administrasi produksi yang hampir sama dengan Skenario Pertama. Perbedaannya adalah di Skenario Pertama, kedua administrasi produksi dialokasikan ke proses pengebonan bahan baku pertama maupun kedua, sedangkan pada Skenario Tiga, administrasi produksi dialokasikan ke salah satu *operator* pengebonan bahan baku. Model tersebut dijalankan selama satu hari (delapan jam) dan dihasilkan *input* sebesar 57 *batch* dan *output* 49 *batch*. Model Skenario Tiga dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6 : Skenario 3

Sumber: Usulan Desain Model

Komparasi model simulasi aktual dan skenario di atas yang dijalankan selama satu hari (delapan jam), satu bulan (40 jam), dan satu tahun (2.080 jam) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel : 3 Komparasi Hasil *Running* Model Simulasi

Waktu <i>Running</i>	Model Simulasi							
	Aktual		Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
	<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>
1 hari	40	35	54	45	59	48	57	49
1 minggu	763	757	967	960	1016	1005	1004	998
1 tahun	13563	13559	17672	17663	18436	18525	18337	18331

KESIMPULAN

Hasil analisis simulasi menunjukkan bahwa untuk meningkatkan produktifitas di Unit Produksi PT ABC yaitu dilakukan dengan penambahan *operator*. Data *operator* yang paling sibuk adalah pada bagian administrasi produksi, yaitu sebesar 98,727%. Berdasarkan output yang dihasilkan pada tiga skenario yang diusulkan, maka dapat disimpulkan bahwa Skenario Tiga merupakan pilihan dengan hasil tertinggi untuk hasil *running* harian dengan *output* sebesar 49 *batch*. Akan tetapi, apabila merefer pada hasil *running* per minggu dan per tahun, Skenario Dua merupakan pilihan terbaik dengan *output* sebesar 1.005 dan 18.525 *batch*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penambahan *operator* administrasi produksi dengan mengaplikasikan Skenario Dua memberikan hasil peningkatan produktifitas paling tinggi meskipun memiliki selisih *output* satu *batch* lebih rendah dibandingkan dengan Skenario Tiga pada *running* waktu harian.

DAFTAR PUSTAKA

- Elder, M, Hughes, A, and Cordeux, C. (2011). Simulating the Impact of Change: Implementing Best Practice in Stroke Care. London Journal of Primary Care.
- Fauzi, A., Mas'ud, M. I. (2019). Proses Manufaktur pada Mesin Primer dan Sekunder CV. Karunia Menggunakan Metode Linier Programming. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, 6(2), 59–65. <https://doi.org/10.35891/jkie.v6i2.2055>
- Gasper, V. (2000). Manajemen Produktivitas Total. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Junaedi, D., Mas'ud, M. I. (2018). Penerapan Metode Forecasting dalam Perencanaan Produksi Bakpia dengan Menggunakan Software POM Guna Memenuhi Permintaan Konsumen. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, 5(3), 121–128. <https://doi.org/10.35891/jkie.v5i3.2042>
- Mas'ud, M. I. (2016). Pendekatan Rantai Markov Dalam Pemilihan Universitas Di Kabupaten Pasuruan. *Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE)*, 4(1), 63–70
<https://id.wikipedia.org/wiki/pemodelan>. Diakses 15 Desember 2018
<https://id.wikipedia.org/wiki/simulasi>. Diakses 15 Desember 2018.
- Thomas L. Paez. (2009). Introduction to Model Validation, Proceedings of the IMACXXVI.